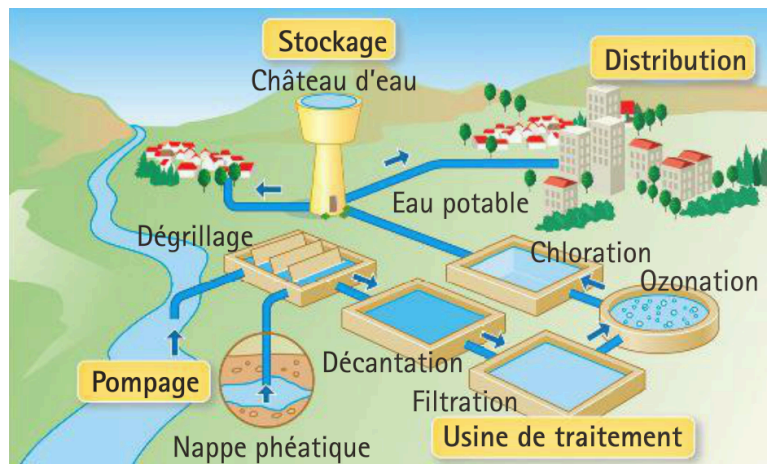


Le cycle de l'eau domestique

Chaque français consomme en moyenne 55 m^3 d'eau potable par an.

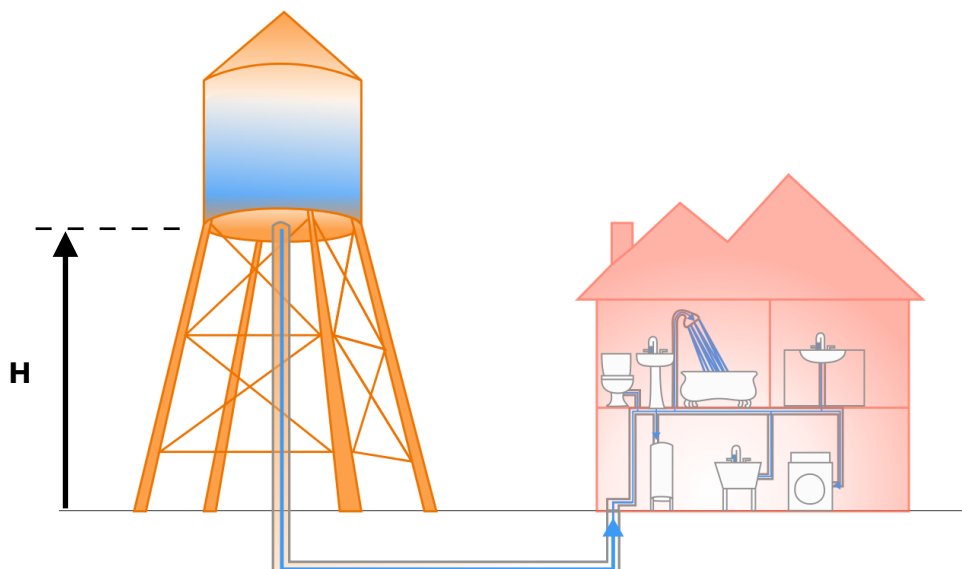
La production d'eau potable comprend le prélèvement, le traitement et la distribution de l'eau jusqu'aux robinets (doc. ci-contre).

- L'eau est prélevée dans les eaux souterraines (nappes, sources) ou dans les eaux superficielles (rivières, fleuves, lacs) par des stations de pompage.
- L'eau est acheminée dans des stations de traitement ou elle est décantée, filtrée, puis désinfectée.
- Des conduites (jusqu'à 2 m de diamètre) forment un réseau qui alimente les réservoirs de stockage et les châteaux d'eau.
- L'eau est ensuite acheminée chez le consommateur par un réseau de tuyaux de diamètre de plus en plus petit (de 40 cm jusqu'à 32 mm). Stations de pompage et châteaux d'eau assurent chez le particulier une pression pouvant atteindre 5,5 bar. Pour satisfaire à tout moment la demande en eau potable des abonnés, les réservoirs permettent de gérer les pointes de consommation (bâches enterrées, châteaux d'eau...). Le raccordement sur la canalisation principale de distribution arrive sur un compteur qui enregistre les volumes d'eau consommés.



Quelle est environ, en L/jour, la consommation moyenne journalière en eau potable de chaque français ?

Les châteaux d'eau

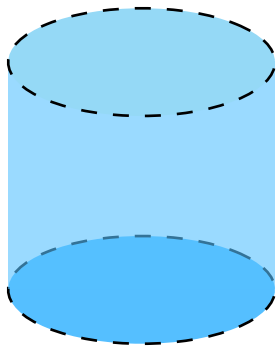


Continuez-vous à pouvoir utiliser l'eau à votre domicile en cas de coupure de courant ? Pourquoi ? Quelle est la source d'énergie utilisée pour acheminer l'eau ?

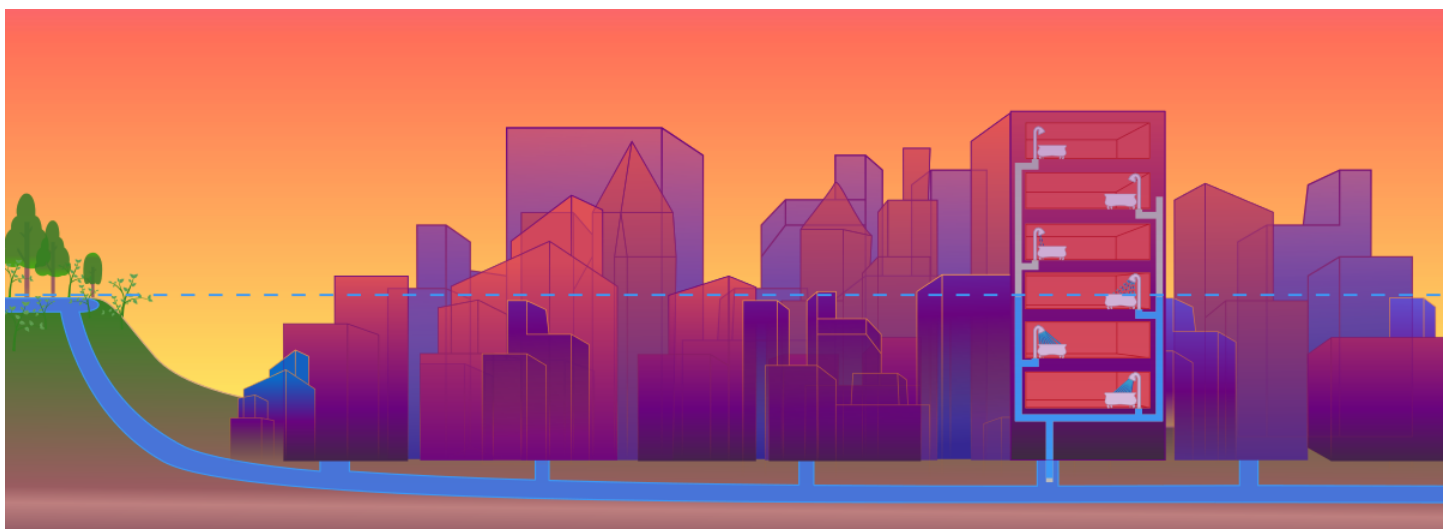
La différence de pression entre le bas et le haut d'un tuyau avec une différence de hauteur Δh est donnée par le **principe fondamental de l'hydrostatique** : $\Delta P = -\rho g \Delta h$ où ρ est la masse volumique de l'eau.

Que vaut la hauteur H pour que la maison reçoive une pression d'au moins 4 bars au niveau de son seuil ?

Essayer de démontrer l'équation fondamentale de l'hydrostatique en faisant l'inventaire des forces qui s'appliquent sur le cylindre d'eau ci-contre de hauteur Δh et de base d'aire S , en se rappelant qu'à l'équilibre, la somme des forces doit être nulle.



Le réservoir de Delaware County, surplombant New-York, alimente l'île de Manhattan avec une pression de 540 kPa.



Si les immeubles de l'île ne reposaient que sur ce réservoir pour desservir leurs appartements, à quel étage la pression hydrostatique chuterait-elle à zéro ?

Pour résoudre ce problème, la plupart des immeubles new-yorkais de plus de 6 étages doivent avoir leur propre citerne d'eau sur le toit pour assurer une pression suffisante dans les derniers étages.

Comme la pression des canalisations au niveau des rues est insuffisante pour monter l'eau si haut, chaque building doit posséder sa propre pompe pour transporter l'eau jusqu'à sa citerne.

Mais dans ce cas, pourquoi un immeuble ne pompe-t-il pas directement l'eau jusqu'à chaque appartement ? Pour vous aider à répondre, vous calculerez le débit moyen journalier, en $L \cdot \text{min}^{-1}$, qu'il faudrait pour combler la consommation d'un immeuble de 200 appartements (dans l'hypothèse où 1 New-Yorkais \approx 1 français), ainsi que le débit maximum qu'il faudrait assurer si tout le monde se mettait à prendre une douche en même temps (débit d'une douche $\approx 8 L \cdot \text{min}^{-1}$).

